

Publication No.: 10-1999-0079395

Application No.: 10-1998-0011975

Abstract

The present invention relates to an optical disc in which information is recorded on or reproduced from in an optical manner. Each pit with its width longer than its length is included in the optical disc in accordance with the present invention. Accordingly, the optical disc is suitable for heightening density.

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶
G11B 7/24

(11) 공개번호 특 1999-0079395
(43) 공개일자 1999년 11월 05일

(21) 출원번호	10-1998-0011975
(22) 출원일자	1998년 04월 04일
(71) 출원인	엘지전자 주식회사 구자홍 서울특별시 영등포구 여의도동 20번지
(72) 발명자	김대영 서울특별시 강남구 일원본동 상록수아파트 108동 503호
(74) 대리인	김영호

상시청구 : 있음

(54) 광디스크 및 광디스크 원반과 그 제조 방법 및 장치

요약

본 발명은 광학적으로 정보가 기록 및/또는 재생되어지는 광디스크에 관한 것이다.

본 발명의 광디스크는 폭이 길이보다 큰 피트를 구비한다. 이에 따라, 본 발명의 광디스크는 길이보다 폭을 길게 형성할 수 있으므로 고밀도에 적합하게 된다.

대표도

도 3

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 광디스크 원반에 형성되는 프리피트 형상을 모식적으로 나타내는 도면.

도 2는 레이저광의 파워레벨에 따른 피트 길이와 피트 폭의 관계를 나타내는 특성도.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 광디스크 원반에 형성되는 프리피트 형상을 모식적으로 나타내는 도면.

도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 광디스크 원반의 제조장치를 나타내는 블록도.

도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 광디스크 원반의 제조장치를 나타내는 블록도.

도 6은 헤더 영역과 골의 트랙이 동일 연장선에 위치한 광디스크를 나타내는 부분 확대도.

도 7은 도 5에 도시된 광디스크를 복제하기 위한 광디스크 원반에 조사되는 레이저광의 궤적을 나타내는 도면.

도 8은 2 스파이럴 타입의 광디스크를 나타내는 부분 확대도.

도 9는 1 스파이럴 타입의 광디스크를 나타내는 부분 확대도.

도 10은 도 8 및 도 9에 도시된 광디스크를 복제하기 위한 광디스크 원반에 조사되는 레이저광의 궤적을 나타내는 도면.

도 11은 본 발명의 제3 실시예에 따른 광디스크 원반의 제조장치를 나타내는 블록도.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

1, 10, 10'	20, 40, 40a, 40b, 50, 50a, 50b: 프리피트	2	: 레이저 공진기
4	: 빔 확장기	6, 7, 9	: 반사경
8	: 광변조기	12	: 광편향기
14	: 대물렌즈	16	: 포토 레지스트막
18	: 기판	22, 42, 52	: 골의 트랙
24, 44, 54	: 산의 트랙	26	: 래처
28, 30	: 제어기	32, 34	: 기록 처리부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 광학적으로 정보가 기록 및/또는 재생되어지는 광디스크에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 광디스크 성형용 마스터 원반(이하 '광디스크 원반'이라 함)과 그 제조 방법 및 장치에 관한 것이다.

일반적으로 광디스크는 광디스크 원반으로부터 복제된다. 이 광디스크 원반의 제조는 기판 상에 포토 레지스트 막을 성막한 후, 원하는 프리피트 형상에 대응하는 노광펄스에 의한 레이저광을 포토 레지스트 막에 노광함으로써 프리피트(pre pit)를 형성하여 이를 현상하게 된다. 도 1은 노광 펄스와 디스크의 포토 레지스트막 상에 형성되는 프리피트(1) 형상의 관계를 모식적으로 나타내는 것으로, 원하는 프리피트 길이를 얻기 위하여 프리피트 길이에 대응하는 노광 펄스에 의한 레이저광을 이용하여 포토 레지스트 막을 노광하게 된다. 즉, 길이가 짧은 피트들(1)은 그 길이에 대응하는 짧은 노광시간(도면에서, 3T, 4T 등)에 의한 레이저광이 포토 레지스트막에 노광되어 지고, 길이가 긴 피트들은 그 피트 길이에 대응하는 긴 노광시간(도면에서, 10T)으로 노광되어짐으로써 원하는 프리피트 형상을 얻을 수 있게 된다. 이러한 방법에 의해 형성된 프리피트 패턴을 반전 전사시킴으로써 스탬퍼(Stamper)를 제작하고 이 스탬퍼를 성형기에 설치하여 기판 물질을 성형기에 주입한 후 응고 시키면 디스크 기판이 복제된다. 이 디스크 기판에는 광디스크 원반에 형성된 프리피트 패턴이 전사되어 동일한 프리피트 패턴이 형성되어진다. 복제된 디스크 기판에서, 프리피트 패턴 형성면에 기록층을 형성한후 그위에 반사막과 반사막의 열화를 방지하기 위한 보호층 등을 순차적으로 형성하게 되면 광디스크가 완성된다. 이러한 광디스크의 제조 공정은 일반화된 CD-ROM을 비롯한 DVD-ROM 등의 재생 전용 디스크는 물론 CD-R(Recordable), DVD-R 등의 WORM(Write Once Read Many) 타입의 한 번 기록 가능한 디스크와 CD-RW(Rewritable), DVD-RAM 등의 재기록 가능한 디스크에도 적용되고 있다.

통상, 광디스크에서 정보가 기록되는 기록영역은 동심원 또는 1 스파이럴 타입(Spiral type)과 2 스파이럴 타입 등과 같이 나선형의 트랙 구조를 가지게 된다. 이 트랙은 정확한 추종 제어가 되도록 산(Land)과 골(Groove)의 구조를 가지게 된다. 골의 트랙 역시 피트 패턴과 동일하게 전술한 제조방법에 의하여 형성된다.

최근, 광디스크는 동영상과 같은 대용량의 정보를 기록하기 위하여 기록밀도가 점점 고밀도되어 가고 있다. 이러한 예를 들면, CD의 트랙피치는 1.6 μm , 최소 피트 길이 0.69 μm 이지만 CD에 비하여 월등한 기록용량을 가지는 DVD에서는 트랙피치가 0.74 μm , 최소 피트 길이가 0.45 μm 로 매우 고밀도화됨을 알 수 있다. 더욱이, 단파장의 광원(예를 들면, 블루 레이저 등)을 이용하거나 대물렌즈의 개구수(NA)를 크게 하여 기록밀도의 고밀도화를 목표로 많은 연구·개발이 진행되고 있다. 이와 같이, 기록밀도가 높아짐에 따라 트랙피치는 물론, 피트 길이가 점점 협소하게 되므로 광디스크 원반의 제조는 매우 높은 정밀도가 요구되어 지고 있다. 그러나 도 1에서 보는 바와 같이, 피트 길이에 대응하는 노광 펄스 신호에 따른 레이저광이 포토 레지스트막에 노광되어 프리피트(1)를 형성하게 되면 10T의 노광 펄스폭에 의해 형성되는 피트(1)의 폭보다 3T, 4T 등의 짧은 노광 펄스 폭에 의해 형성되는 피트(1)의 폭은 작아지게 된다. 이러한 현상은 노광 펄스의 길이와 노광면에 조사되는 레이저광의 파워가 정비례 관계에 있기 때문에 나타나는 것으로 노광 펄스의 길이가 짧아지면 노광면에 조사되는 레이저광의 파워가 약해지고 노광 펄스의 길이가 길어지면 노광면에 조사되는 레이저광의 파워가 강하게 되는 것에 기인한다. 실제로, 도 2의 특성도에서 알 수 있는 바와 같이, 일정한 파워 레벨(P1, P2)의 레이저광이 노광면에 조사되면 짧은 길이(3T~5T)에서 피트 폭 W는 점진적으로 증가하고 약 5T 이상의 피트 길이에서는 피트 폭 W가 거의 일정하게 유지된다. 기록 밀도가 높을수록 위의 현상은 더욱 심해지게 되어 만족할 만한 피트의 폭과 길이를 얻기가 곤란하게 된다. 이 결과, 길이가 짧은 피트들에 광빔을 조사하여 정보를 재생하는 경우, 피트들에서 반사되는 재생신호에서 재생 가능한 신호레벨을 얻지 못하여 재생신호의 에러를 유발하게 된다. 그러므로 정보의 재생시 정확성을 확보하기 위하여 피트의 길이를 일정 길이 이상으로 하여야 하는 제약이 따르게 되어 고밀도의 광디스크 구현을 어렵게 하고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 고밀도에 적합한 광디스크를 제공하는데 있다.

본 발명의 다른 목적은 변조도가 높은 광디스크 원반과 그 제조 방법 및 장치를 제공하는데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 고밀도에 적합한 광디스크 원반과 그 제조 방법 및 장치를 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 광디스크는 폭이 길이보다 큰 피트를 구비한다.

본 발명의 광디스크는 포토 레지스트막을 적어도 2 회 이상 반복 노광함으로써 폭이 길이보다 큰 피트가 형성되어진 광디스크 원반과, 광디스크 원반에 의하여 성형된 디스크 매체를 구비한다.

본 발명의 광디스크는 포토 레지스트막을 적어도 2 이상의 광 스폿으로 동시에 노광함으로써 폭이 길이보다 큰 적어도 하나 이상의 피트가 형성되어진 광디스크 원반과, 광디스크 원반에 의하여 성형된 디스크 매체를 구비한다.

본 발명에 따른 광디스크 원반의 제조 방법은 포토 레지스트막을 적어도 2 회 이상 반복 노광하는 단계를 포함한다.

본 발명에 따른 광디스크 원반의 제조 방법은 기판을 마련하는 단계와, 기판에 포토 레지스트막을 성막하는 단계와, 포토 레지스트막을 적어도 2 회 이상 반복 노광하는 단계를 포함한다.

본 발명에 따른 광디스크 원반의 제조 방법은 기판을 마련하는 단계와, 기판에 포토 레지스트막을 성막하는 단계와, 포토 레지스트막을 적어도 2 이상의 광 스폿으로 동시에 노광하는 단계를 포함한다.

본 발명에 따른 광디스크 원반의 제조 장치는 포토 레지스트막을 적어도 2 회 이상 반복 노광하는 노광수단을 구비한다.

본 발명에 따른 광디스크 원반의 제조 장치는 기판과, 기판 표면에 형성되는 포토 레지스트막과, 포토 레지스트막을 적어도 2 회 이상 반복 노광하는 반복 노광수단을 구비한다.

본 발명에 따른 광디스크 원반의 제조 장치는 기판과, 기판 표면에 형성되는 포토 레지스트막과, 포토 레지스트막을 적어도 2 이상의 광 스폿으로 동시에 노광하는 다중노광수단을 구비한다.

상기 목적들 외에 본 발명의 다른 목적 및 잇점들은 첨부한 도면을 참조한 실시예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.

이하, 본 발명의 실시예들을 첨부한 도 3 내지 도 11을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 광디스크 원반에 형성되는 프리피트 형상을 모식적으로 나타내는 도면이다.

도 3을 참조하면, 본 발명의 광디스크 원반은 노광면에 맺히는 노광 광빔의 사이즈를 트랙피치 폭 W 보다 $1/2$ 만큼 줄인 광빔 사이즈로 하여 2회 반복되는 노광 펄스(OP)에 의해 노광면을 반복 노광함으로써 피트 길이와 무관하게 피트 폭이 W 로 균일한 피트들($10, 10'$)을 형성하게 된다. 광디스크 원반의 제조 수순은 먼저, 기판 상에 포토 레지스트막을 성막한 후, 시작점에서 노광 펄스(OP)에 의한 레이저광을 피트 폭 W 의 $1/2$ 만큼에 해당하는 광빔 사이즈로 트랙 진행 방향의 상반부측에서 포토 레지스트 막에 노광하여 제1 피트열(10)을 형성하고 이어서, 시작점으로 되돌아와서 동일한 노광 펄스(OP)에 의해 레이저광을 트랙 진행 방향에서 하반부측에 조사함으로써 제2 피트열($10'$)을 형성한다. 여기서, 반복 노광 단위는 매 트랙 단위 또는 트랙에서 일정 단위적으로 설정된다. 반복 노광에 의해, 노광 펄스신호에서 3T, 4T, 5T, 10T의 노광 시간에 대응하는 길이로 형성되는 피트열들은 서로 다른 피트 길이 L 과, 동일한 피트 폭 W 를 가지게 된다. 이러한 방법에 의해 형성된 프리피트 패턴을 반전 전사시킴으로써 제작된 스탬퍼를 성형기에 설치하여 기판 물질을 주입한 후 응고 시키면 프리피트 패턴이 형성된 디스크 기판이 복제된다. 복제된 디스크 기판에서, 기록층, 반사막 및 보호층 등을 순차적으로 형성하게 되면 광디스크가 완성된다. 이 광디스크의 프리피트열에서 짧은 노광 펄스폭에 대응하는 길이가 짧은 피트들의 피트 폭 W 는 피트 길이 L 보다 작아지게 될 수 있다. 길이가 동일하다고 가정할 때, 폭이 길이보다 큰 피트들은 폭이 길이보다 작은 피트들보다 반사되는 광량이 많기 때문에 반사된 재생신호에서 재생 가능한 신호레벨을 얻을 수 있게 된다. 이에 따라, 피트의 길이를 최소화할 수 있으므로 고밀도의 광디스크를 구현할 수 있게 된다. 기록 영역 중, 끝의 트랙 역시 전술한 피트 패턴과 동일하게 적어도 2회 이상 반복 노광함으로써 형성된다. 또한, 프리피트들($10, 10'$)만을 반복 노광하고 끝의 트랙은 종래와 동일하게 한 번의 노광으로 할 수 있다.

도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 광디스크 원반의 제조장치를 개략적으로 나타내는 블록도이다.

도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 광디스크 원반의 제조장치는 레이저광을 발생하는 레이저 공진기(2)와, 채널 비트 스트림(CHBS)에 따라 레이저 광을 단속하는 광변조기(8)와, 레이저 광의 입사경로를 이동시키기 위한 광편향기(12)와, 레이저 광을 포토 레지스트막에 광스폿 형태로 집속시키기 위한 대물렌즈(14)와, 기판(18)을 회전시키기 위한 스핀들 모터(34)와, 스핀들 모터(34)로부터 검출된 회전 검출신호를 주파수 체배하여 채널 클럭(CHCL)을 생성하는 위상 고정 루프(Phase Lock Loop : 이하 'PLL'이라 함)(36)와, 1 회전 정보를 검출하기 위한 카운터(38) 및 래치(26)와, 1 회전 정보에 따라 광편향기(12)를 제어하는 제어기(28)와, 입력라인(31)을 통해 공급되는 노광 데이터를 채널 비트 스트림(CHBS)으로 변환하기 위한 기록 처리부(32)를 구비한다. 레이저 공진기(2)로부터 발생된 레이저 광은 빔확장기(4)에 의해 일정한 개구수를 확보하여 제1 반사경(6)에 의해 광변조기(8)로 입사된다. 광변조기(8)는 기록 처리부(32)에 접속되어 기록 처리부(32)로부터 공급되는 채널 비트 스트림(CHBS)에 따라 레이저광을 턴온/턴오프하여 단속하게 된다. 광변조기(8)로부터 단속되는 레이저광은 제2 및 제3 반사경(7, 9)에서 반사되어 광편향기(12)로 입사된다. 광편향기(12)는 제어기(28)에 접속되어 제어기(28)의 제어에 의해 대물렌즈(14)로 입사되는 레이저광의 입사경로를 이동시키게 된다. 대물렌즈(14)는 레이저광을 포토 레지스트막의 노광면에 집속시키는 역할을 한다. 스핀들 모터(34)는 포토 레지스트막(16)이 성막된 기판(18)을 회전시키는 역할을 하게 된다. 이 스핀들 모터(34)에는 회전에 따른 위치정보를 나타내는 자기적인 신호가 기록되어 있다. 스핀들 모터(34)가 회전하게 되면 도시하지 않은 센서에 의해 자기적인 신호는 전기적인 신호로 변환되어 PLL(36)에 인가된다. PLL(36)은 스핀들 모터(34), 카운터(38) 및 기록 처리부(32)에 공동으로 접속되어 스핀들 모터(34)로부터 공급되는 회전 검출 신호의 주파수를 체배하여 채널클럭(CHCL)을 생성하여 카운터(38)와 기록 처리부(32)에 공급한다. 카운터(38)는 래치(26)에 접속되어 채널클럭(38)을 계수하여 1 회전마다 오버 플로우를 발생시킨 계수신호를 래치(26)에 공급한다. 래치(26)는 제어기(28)와 기록 처리부(32)에 접속되어 카운터(38)로부터의 계수신호를 토글(toggle)함으로써 매 1 회전시 특정 논리값을 갖는 1 회전 정보를 제어기(28)와 기록 처리부(32)에 공급한다. 제어기(28)는 래치(26)로부터 인가된 1 회전 정보신호에 따라 레이저광이 포토 레지스트막의 노광면에서 매 1 회전마다 내주축 또는 외주축으로 $1(1/2)$ 트랙피치(이하 'TP'라 함)씩 이동할 수 있도록 광편향기(12)를 제어한다. 기록 처리부(32)는 PLL(36)로부터 공급되는 채널클럭(CHCL)에 동기되어 노광 데이터를 채널 비트 스트림(CHBS)으로 변환하여 광변조기(8)에 공급함과 아울러 노광면의 매 1 트랙에서 레이저광이 2회 반복 조사될 수 있도록 래치(26)로부터 공급되는 1 회전 정보에 의해 매 2 회전씩 동일한 채널비트 스트림을 광변조기(8)에 공급하게 된다. 여기서, 노광 데이터는 프리피트($10, 10'$)에 포함되는 색터의 물리적인 위치를 나타내는 위치정보가 포함되기 때문에 기록 처리부(32)에서 생성된 채널 비트 스트림 역시 색터의 물리적인 위치 정보를 포함하게

된다.

도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 광디스크 원반의 제조장치를 개략적으로 나타내는 블록도이다.

도 5에 있어서, 도 4에 도시된 광디스크 원반의 제조장치와 동일한 기능을 갖는 구성 요소들에 대하여는 동일한 도면 부호를 붙이고 상세한 설명은 생략하기로 한다.

도 5를 참조하면, 본 발명의 광디스크 원반의 제조장치는 레이저빔을 발생하는 레이저 공진기(2)와, 채널 비트 스트림(CHBS)에 따라 레이저 광을 단속하는 광변조기(8)와, 레이저 광의 입사경로를 이동시키기 위한 광편향기(12)와, 레이저 광을 포토 레지스트막(16)에 집광시키기 위한 대물렌즈(14)와, 기판(18)을 회전시키기 위한 스피들 모터(34)와, 스피들 모터(34)로부터 검출된 회전 검출신호를 주파수 제배하여 채널 클럭(CHCL)을 생성하는 PLL(36)과, 1 회전 정보를 검출하기 위한 카운터(38) 및 래치(26)와, 1 회전 정보와 채널 비트 스트림(CHBS)에 따라 광편향기(12)를 제어하는 제어기(30)와, 입력라인(31)을 통해 공급되는 노광 데이터를 채널 비트 스트림(CHBS)으로 변환하여 광변조기(8)와 제어기(30)에 공동으로 공급하는 기록 처리부(34)를 구비한다. 제어기(28)는 래치(26)로부터 인가된 1 회전 정보신호와 섀터의 물리적인 위치를 포함하는 채널 비트 스트림(CHBS)에 의해 레이저광이 포토 레지스트막(16)의 노광면에서 매 1 회전마다 내주축 또는 외주축으로 1(1/2) TP만큼 이동할 수 있도록 함과 아울러 헤더 영역과 기록 영역에 따라 레이저 광의 이동폭을 달리하도록 광편향기(12)를 제어한다. 기록 처리부(32)는 PLL(36)로부터 공급되는 채널 클럭(CHCL)에 동기되어 노광 데이터를 채널 비트 스트림(CHBS)으로 변환하여 광변조기(8)에 공급함과 아울러 노광면의 매 1 트랙에서 레이저광이 2회 반복 조사될 수 있도록 래치(26)로부터 공급되는 1 회전 정보에 의해 매 2 회전씩 동일한 채널비트 스트림을 광변조기(8)에 공급하게 된다. 또한, 헤더 영역과 기록 영역에 따라 레이저광폭의 이동폭을 조절하도록 제어기(30)에 채널 비트 스트림(CHBS)을 공급하게 된다.

도 6은 프리피트(20)가 형성된 헤더 영역(HDZ)과, 이 헤더 영역(HDZ)의 연장선 상에 위치한 골의 트랙(22)과 골의 트랙(22)에 인접하는 산의 트랙(24)으로 이루어진 광디스크를 도시한 것이다. 그리고 도 7은 도 6에 도시된 광디스크를 복제하기 위한 광디스크 원반에 조사되는 레이저광의 궤적(Trace)을 모식적으로 나타내는 도면이다.

도 6 및 도 7을 참조하면, 포토 레지스트막에 조사되는 레이저광은 시작점에서 출발하여 매 2 회전당 1 회전 주행이 끝나면 1(1/2) TP 만큼 내주축으로 이동하고 2 회전 주행이 끝나면 1(1/2) TP 만큼 외주축으로 이동하게 된다. 최초, 시작점에서 조사되기 시작한 레이저광은 헤더 영역(HDZ)에서 단속적인 형태의 노광 펄스에 의해 피트들(20)의 상반부를 조사하게 된다. 제1 궤적(T1~T1')을 따라 레이저광은 기록 영역(RZ)에서 골의 트랙(22) 상반부와 헤더 영역(HDZ)의 피트열(20) 상반부를 교번적으로 조사하게 되고 1 회전을 마치게 되면 시작점에서 산의 트랙(24) 상의 점 P1에 도달한다. 점 P1에서, 제어기(28)는 광편향기(12)를 제어하여 레이저광이 1(1/2) TP 만큼 내주축으로 이동하도록 제어하게 된다. 그러면 레이저광은 제2 궤적(T2~T2')을 따라 기록 영역(RZ)에서 골의 트랙(22) 하반부와 헤더 영역(HDZ)의 피트열(20) 하반부를 교번적으로 조사하게 되고 1 회전을 마치게 되면 시작점에서 산의 트랙(24) 상의 점 P2에 도달한다. 여기서, 기록 영역(RZ)의 골의 트랙(22)에서 상반부측과 하반부측에 해당하는 노광 펄스 신호는 하이 논리를 유지하게 되어 레이저광이 연속적으로 조사된다. 점 P2에서 레이저광은 1(1/2) TP 만큼 외주축으로 이동되어 제3 궤적(T3~T3')을 따라 헤더 영역(HDZ)에서는 단속적인 노광 펄스에 의해 피트들(20)의 상반부를 조사하고 기록 영역(RZ)의 골의 트랙(22)에서는 하이 논리를 유지하는 연속적인 노광 펄스에 의해 골의 트랙 상반부를 조사하게 된다. 1 회전을 마치면 시작점 상에서 1(1/2) TP 만큼 내주축으로 이동한 후, 제4 궤적(T4~T4')을 따라 헤더 영역(HDZ)에서는 피트들(20)의 하반부를 형성하고 기록 영역(RZ)에서는 골의 트랙(22)을 형성하게 된다.

도 8은 2 스파이럴 타입의 DVD-RAM용 광디스크를 개략적으로 도시하는 것이다.

도 8에 있어서, 2 스파이럴 타입의 광디스크는 인접한 산의 트랙(44)과 골의 트랙(42)이 내주축에서 외주축으로 향하는 나선형 구조를 가지게 된다. 또한, 헤더 영역(HDZ)은 산의 트랙(44)의 식별정보를 포함하는 산의 헤더 영역(LHD)과, 골의 트랙(42)의 식별정보를 포함하는 골의 헤더 영역(GHD)으로 이루어진다.

도 8 및 도 10을 참조하면, 포토 레지스트막(16)에 조사되는 레이저광은 시작점에서 출발되어 매 2 회전당 1 회전 주행이 끝나면 1(1/2) TP 만큼 내주축으로 이동되고 2 회전 주행이 끝나면 1(1/2) TP 만큼 외주축으로 이동된다. 최초, 시작점에서 조사되기 시작한 레이저광은 제1 궤적(T1~T1')을 따라 1/2 TP 만큼 외주축으로 이동되어 산의 헤더 영역(LHD)에서 단속적인 형태의 노광 펄스에 의해 피트들(40a)의 상반부가 조사된 후, 내주축으로 1 TP 만큼 이동되어 골의 헤더 영역(GHD)에서 피트들(40b)의 상반부를 조사하게 된다. 골의 헤더 영역(GHD)이 조사된 후, 기록 영역(RZ)에서 골의 트랙(42)을 조사하기 위하여 레이저광은 1/2 TP 만큼 외주축으로 이동되어 골의 트랙(42) 상반부를 조사하게 된다. 1 회전을 마치게 되면 레이저광은 산의 트랙(LHD)에서 시작점 상의 점 P1에 위치하게 된다. 이 때, 제어기(28)는 광편향기(12)를 제어하여 레이저광을 1(1/2) TP 만큼 내주축으로 이동시키게 되어 제2 궤적(T2~T2')을 따라 레이저광은 산의 헤더 영역(LHD)에서 피트들(40a)의 하반부를 조사한 후, 내주축으로 1 TP 만큼 내주축으로 이동하여 골의 헤더 영역(GHD)에서 피트들(40b)의 하반부를 조사하게 된다. 그리고 레이저광은 1/2 TP 만큼 외주축으로 이동되어 골의 트랙(42) 하반부를 조사하게 된다. 1 회전을 마치게 되면 시작점 상의 점 P2에 위치하게 된다. 점 P2에서 레이저광은 1(1/2) TP 만큼 외주축으로 이동되어 제3 궤적(T3~T3')을 따라 산의 헤더 영역(LHD)에서 피트들(40a)의 상반부를 조사한 후, 1 TP 만큼 내주축으로 이동되어 골의 헤더 영역(GHD)에서 피트들(40b)의 상반부를 조사하게 된다. 그리고 레이저광은 1/2 TP 만큼 외주축으로 이동되어 골의 트랙(42) 상반부를 조사한다. 1 회전을 마치고 시작점 상에서 레이저광은 제4 궤적(T4~T4')을 따라 1(1/2) TP 만큼 내주축으로 이동되어 산의 헤더 영역(LHD)에서 피트들(40a)의 하반부를 조사한 후, 1 TP 만큼 내주축으로 이동되어 골의 헤더 영역(GHD)에서 피트들(40b)의 하반부를 조사한다.

도 9는 1 스파이럴 타입의 DVD-RAM용 광디스크를 개략적으로 도시하는 것이다.

도 9에 있어서, 1 스파이럴 타입의 광디스크는 매 1 회전당 산의 트랙(54)과 골의 트랙(52)이 교번적인 구조를 가지게 된다. 또한, 헤더 영역(HDZ)은 산의 트랙(54)의 식별정보를 포함하는 산의 헤더 영역(LHD)과, 골의 트랙(52)의 식별정보를 포함하는 골의 헤더 영역(GHD)으로 이루어진다. 이러한 1 스파이럴 타입의 광디스크 원반 도 9 및 도 10에서 알 수 있는 바, 2 스파이럴 타입의 광디스크 원반과 동일한

제어방법에 의해 노광되어진다. 즉, 노광면에 조사되는 레이저광은 시작점에서 출발되어 매 2 회전당 1 회전 주행이 끝나면 1(1/2) TP 만큼 내주측으로 이동되고 2 회전 주행이 끝나면 1(1/2) TP 만큼 외주측으로 이동된다. 그리고 헤더 영역(HDZ)에서, 산의 헤더 영역(LHD)에 골의 헤더 영역(GHD)을 노광하기 위해서는 경계부에서 1 TP 만큼 내주측으로 이동하게 된다.

한편, 반복 노광함이 없이 레이저광을 이중빔으로하여 한 번의 레이저광 주사에 의해 피트 길이에 무관하게 동일한 피트 폭을 가지는 피트들을 형성하거나 또는 피트 길이보다 폭이 큰 피트들을 형성할 수 있다. 이를 도 11을 결부하여 상세히 설명하기로 한다.

도 11은 본 발명의 제3 실시예에 따른 광디스크 원반의 제조장치를 나타내는 블록도이다.

도 11을 참조하면, 본 발명의 광디스크 원반의 제조장치는 레이저광을 발생하는 레이저 공진기(2)와, 레이저광을 이중빔으로 분리하는 제1 빔스프리티어(56) 및 제1 반사경(56')과, 채널 비트 스트림(CHBS)에 따라 이중빔의 레이저 광을 단속하는 광변조기(58,60)와, 이중빔의 레이저광 일측이 중첩되도록 광경로를 일치시키는 제2 빔스프리티어(62) 및 제2 반사경(62')과, 이중빔의 레이저광을 단속하는 광편향기(66)와, 이중빔의 레이저광을 포토 레지스트막(16)에 집속시키기 위한 대물렌즈(68)와, 제2 빔스프리티어(62) 및 제2 반사경(62')과 대물렌즈(68) 사이에 설치되어 이중빔의 레이저광을 대물렌즈(66) 쪽으로 반사시키는 제3 반사경(64)을 구비한다.

레이저 공진기(2)로부터 발생된 레이저 광은 빔확장기(4)에 의해 일정한 개구수를 확보하여 제1 빔스프리티어(56)로 입사된다. 제1 빔스프리티어(56)에서는 레이저광의 일부분이 반사되어 제1 광변조기(58)로 입사되고 일부분은 투과되어 제1 반사경(56')에 의해 반사됨으로써 제1 광빔(LB1)과 제2 광빔(LB2)으로 분리된다. 제1 광변조기(58)와 제2 광변조기(58)는 채널 비트 스트림(CHBS)에 따라 각각 제1 광빔(LB1)과 제2 광빔(LB2)을 단속하게 된다. 제2 반사경(62')은 자신에게 입사된 제2 광빔(LB2)을 반사시킴과 아울러 제2 반사경(62')에 의해 자신에게 입사되는 제2 광빔(LB2)을 투과시킴으로써 제1 광빔(LB1)과 제2 광빔(LB2) 일측이 서로 중첩되도록 하여 광경로를 일치시키게 된다. 서로 중첩되면서 광경로가 일치된 제1 및 제2 광빔(LB1, LB2)은 제3 반사경(64)에 의해 대물렌즈(68) 쪽으로 반사된다. 광편향기(66)는 이중빔의 레이저광을 내주측 또는 외주측으로 이동시키도록 대물렌즈(68) 쪽으로 입사되는 레이저광의 광축을 이동시키게 된다. 대물렌즈(68)는 포토 레지스트막(16)의 노광면에 자신에게 입사된 제1 및 제2 광빔(LB1, LB2)을 집속시키게 된다. 이 때, 집속된 이중빔의 레이저광은 트랙 피치 폭의 1/2에 해당하는 광스폿 사이즈가 된다. 각각의 광스폿은 트랙 진행 방향의 상반부측과 하반부측에서 도 3에 도시된 제1 피트열(10)과 제2 피트열(10')을 동시에 형성하게 된다.

그리고 본 발명의 제3 실시예에 따른 광디스크 원반의 제조장치는 채널 비트 스트림(CHBS)을 생성하는 기록 처리부(72)와, 채널 비트 스트림(CHBS)에 의해 광편향기(66)를 제어하는 제어기(70)를 구비하게 된다. 기록 처리부(72)는 입력라인(31)을 통해 입력되는 노광 데이터를 채널 비트 스트림(CHBS)으로 변환하여 제1 및 제2 광변조기(58,58')와 제어기(70)에 공급한다. 이 채널 비트 스트림(CHBS)은 섹터의 물리적인 위치를 나타내는 위치정보를 포함한다. 제어기(70)는 채널 비트 스트림(CHBS)에 포함된 위치정보를 참조하여 광편향기(66)를 제어하게 된다.

도 4 및 도 5에 도시된 광디스크 원반의 제조장치와 대비할 때, 동일한 트랙에서 상반부와 하반부를 이중빔의 레이저광을 동시에 조사함으로써 1 회전 정보를 검출하기 위한 카운터(38) 및 래치(26)와, 1 회전 정보에 의해 동일 트랙상에서 동일한 채널 비트 스트림(CHBS)을 2회 반복하여 광변조기에 공급할 필요가 없게 된다.

이와 같이, 본 발명에 따른 광디스크 원반의 제조 방법 및 장치에 의하면 포토 레지스트막에 레이저광을 2 회(또는 2 회 이상) 반복 노광하거나 이중빔(또는 이중빔 이상의 다중빔)의 레이저광을 조사함으로써 피트 길이에 무관하게 동일한 피트 폭을 가지는 피트들을 형성하거나 또는 피트 길이보다 폭이 큰 피트들을 형성하게 된다.

발명의 효과

상술한 바와 같이, 본 발명의 광디스크는 길이보다 폭을 길게 형성할 수 있으므로 고밀도에 적합하게 된다. 본 발명에 따른 광디스크 원반의 제조 방법 및 장치는 포토 레지스트막에 레이저광을 적어도 2 회 이상 반복 노광하거나 다중빔을 사용하여 노광함으로써 폭이 일정한 피트들을 형성함으로써 재생시 변조도가 높은 광디스크를 성형할 수 있게 된다. 나아가, 본 발명에 따른 광디스크 원반의 제조 방법 및 장치는 길이보다 폭이 긴 피트들을 형성함으로써 고밀도에 적합한 광디스크를 성형할 수 있게 된다.

이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

폭이 길이보다 큰 피트를 구비하는 것을 특징으로 하는 광디스크.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 피트는 재생 전용의 디스크 매체에 형성되는 것을 특징으로 하는 광디스크.

청구항 3

제 1 항에 있어서.

상기 피트는 기록 가능한 디스크 매체에 형성되는 것을 특징으로 하는 광디스크.

청구항 4

포토 레지스트막을 적어도 2 회 이상 반복 노광함으로써 폭이 길이보다 큰 피트가 형성되어진 광디스크 원반과.

상기 광디스크 원반에 의하여 성형된 디스크 매체를 구비하는 것을 특징으로 하는 광디스크.

청구항 5

포토 레지스트막을 적어도 2 이상의 광 스폿으로 동시에 노광함으로써 폭이 길이보다 큰 적어도 하나 이상의 피트가 형성되어진 광디스크 원반과.

상기 광디스크 원반에 의하여 성형된 디스크 매체를 구비하는 것을 특징으로 하는 광디스크.

청구항 6

포토 레지스트막을 적어도 2 회 이상 반복 노광하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 광디스크 원반의 제조 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서.

상기 반복 노광에 의해 적어도 하나 이상의 피트가 형성되어 지는 것을 특징으로 하는 광디스크 원반의 제조 방법.

청구항 8

제 6 항에 있어서.

상기 반복 노광에 의해 적어도 하나 이상의 피트와 골의 트랙이 형성되어 지는 것을 특징으로 하는 광디스크 원반의 제조 방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서.

상기 피트는 트랙 피치의 진행방향에서 적어도 2 이상으로 나뉘어져 반복 노광됨으로써 형성되어지는 것을 특징으로 하는 광디스크 원반의 제조 방법.

청구항 10

기판을 마련하는 단계와.

상기 기판에 포토 레지스트막을 성막하는 단계와.

상기 포토 레지스트막을 적어도 2 회이상 반복 노광하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 광디스크 원반의 제조 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서.

레이저광을 생성하는 단계와.

노광 데이터를 채널 비트 스트림으로 변환하는 단계와.

상기 레이저광을 상기 채널 비트 스트림에 의해 단속하는 단계와.

상기 기판이 회전함에 따라 회전 정보를 검출하는 단계와.

상기 회전 정보에 따라 상기 레이저광의 광축을 상기 기판에 대하여 내주축과 외주축 어느 한 축으로 이동시키는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 광디스크 원반의 제조 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서.

상기 회전 정보를 주파수 체배하여 채널 클럭을 생성하는 단계와.

상기 채널 클럭을 계수하여 상기 기판의 1 회전을 나타내는 오버 플로우를 생성하는 단계와.

상기 오버 플로우에 따라 상기 광축을 제어하는 단계와.

상기 노광 데이터를 상기 채널 클럭에 동기시켜 상기 채널 비트 스트림을 생성하는 단계와.

상기 오버 플로우에 따라 상기 채널 비트 스트림을 적어도 2 회 이상 반복적으로 공급하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 광디스크 원반의 제조 방법.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 채널 비트 스트림에 따라 상기 광축의 이동을 제어하는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 광디스크 원반의 제조 방법.

청구항 14

기판을 마련하는 단계와,

상기 기판에 포토 레지스트막을 성막하는 단계와,

상기 포토 레지스트막을 적어도 2 이상의 광 스폿으로 동시에 노광하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 광디스크 원반의 제조 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

레이저광을 생성하는 단계와,

노광 데이터를 채널 비트 스트림으로 변환하는 단계와,

상기 레이저광을 적어도 하나 이상의 서브광으로 분리하는 단계와,

상기 적어도 하나 이상의 서브광을 상기 채널 비트 스트림에 의해 단속하는 단계와,

상기 적어도 하나 이상의 서브광 일측이 서로 중첩되도록하여 상기 서브광의 광경로를 일치시키는 단계와,

상기 채널 비트 스트림에 따라 상기 서브광들의 광축을 상기 기판에 대하여 내주측과 외주측 어느 한 쪽으로 이동시키는 단계를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 광디스크 원반의 제조 방법.

청구항 16

포토 레지스트막을 적어도 2 회 이상 반복 노광하는 노광수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 광디스크 원반의 제조 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 반복 노광에 의해 적어도 하나 이상의 피트가 형성되어 지는 것을 특징으로 하는 광디스크 원반의 제조 장치.

청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 반복 노광에 의해 적어도 하나 이상의 피트와 골의 트랙이 형성되어 지는 것을 특징으로 하는 광디스크 원반의 제조 장치.

청구항 19

제 17 항에 있어서,

상기 피트는 트랙 피치의 진행방향에서 적어도 2 이상으로 나뉘어져 반복 노광됨으로써 형성되어지는 것을 특징으로 하는 광디스크 원반의 제조 장치.

청구항 20

기판과,

상기 기판 표면에 형성되는 포토 레지스트막과,

상기 포토 레지스트막을 적어도 2 회이상 반복 노광하는 반복 노광수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 광디스크 원반의 제조 장치.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

레이저광을 생성하는 레이저 발생수단과,

입력라인을 통하여 입력된 노광 데이터를 채널 비트 스트림으로 변환하는 기록 처리수단과,

상기 레이저광을 상기 채널 비트 스트림에 의해 단속하는 광변조 수단과,

상기 기판이 회전함에 따라 회전 정보를 검출하는 회전수 검출 수단과,

상기 회전 정보에 따라 상기 레이저광의 광축을 상기 기판에 대하여 내주측과 외주측 어느 한 쪽으로 이동시키는 광편향 수단을 추가로 구비하는 것을 특징으로 하는 광디스크 원반의 제조 장치.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 회전 정보를 주파수 체배하여 채널 클럭을 생성하는 기준펄스 발생부와,

상기 채널 클럭을 계수하여 상기 기판의 1 회전을 나타내는 오버 플로우를 생성하는 카운터부와,

상기 오버 플로우에 따라 상기 광축을 제어하는 제어수단과,

상기 오버 플로우에 따라 상기 채널 비트 스트림을 상기 광변조 수단에 적어도 2 회 이상 반복적으로 공급하는 기록 처리부를 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 광디스크 원반의 제조 방법.

청구항 23

제 22 항에 있어서,

상기 기록 처리부는 상기 노광 데이터를 상기 채널 클럭에 동기시켜 상기 채널 비트 스트림을 생성하는 것을 특징으로 하는 광디스크 원반의 제조 방법.

청구항 24

제 22 항에 있어서,

상기 제어수단은 상기 채널 비트 스트림에 따라 상기 광축의 이동을 제어하는 것을 특징으로 하는 광디스크 원반의 제조 장치.

청구항 25

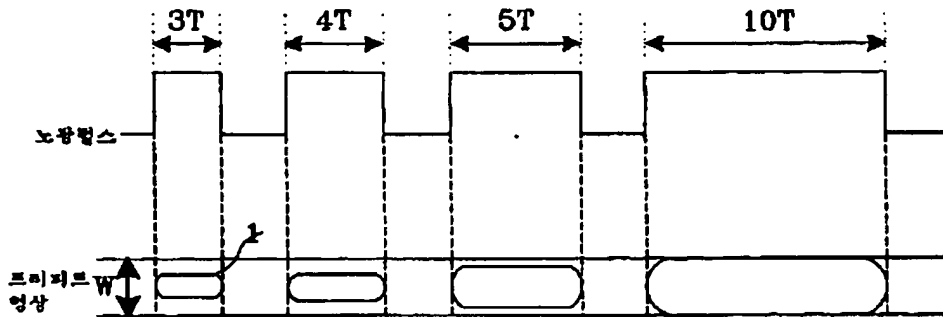
기판과,

상기 기판 표면에 형성되는 포토 레지스트막과,

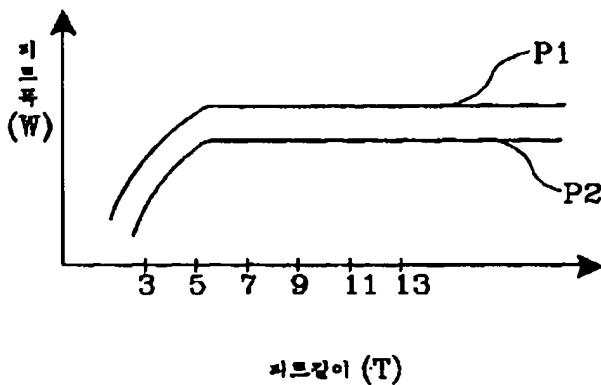
상기 포토 레지스트막을 적어도 2 이상의 광 스폿으로 동시에 노광하는 다중노광수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 광디스크 원반의 제조 장치.

도면

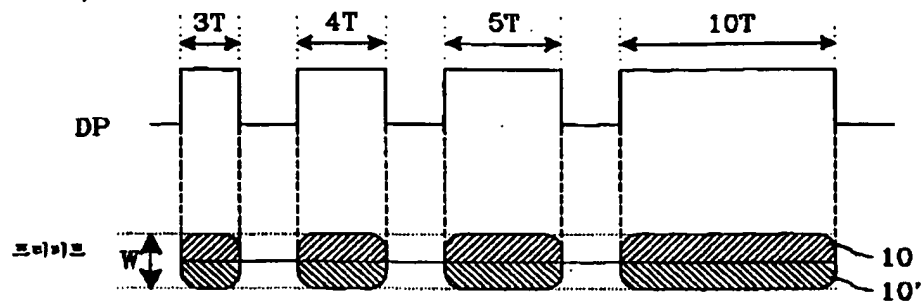
도면1



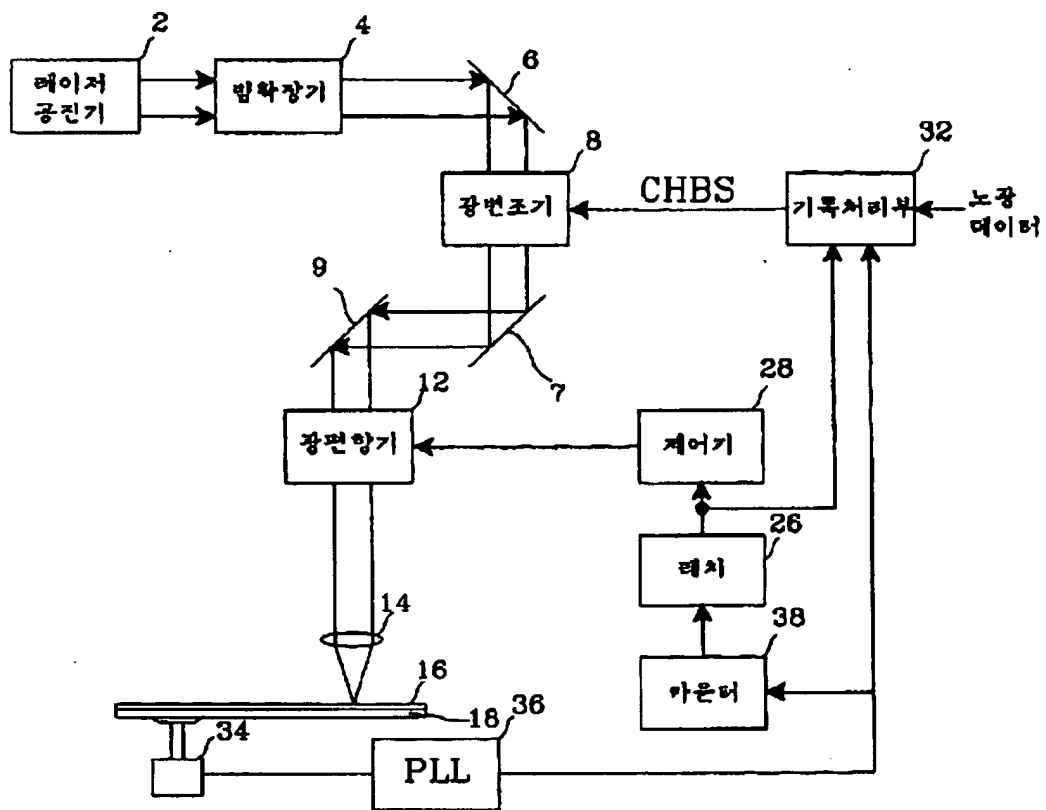
도면2



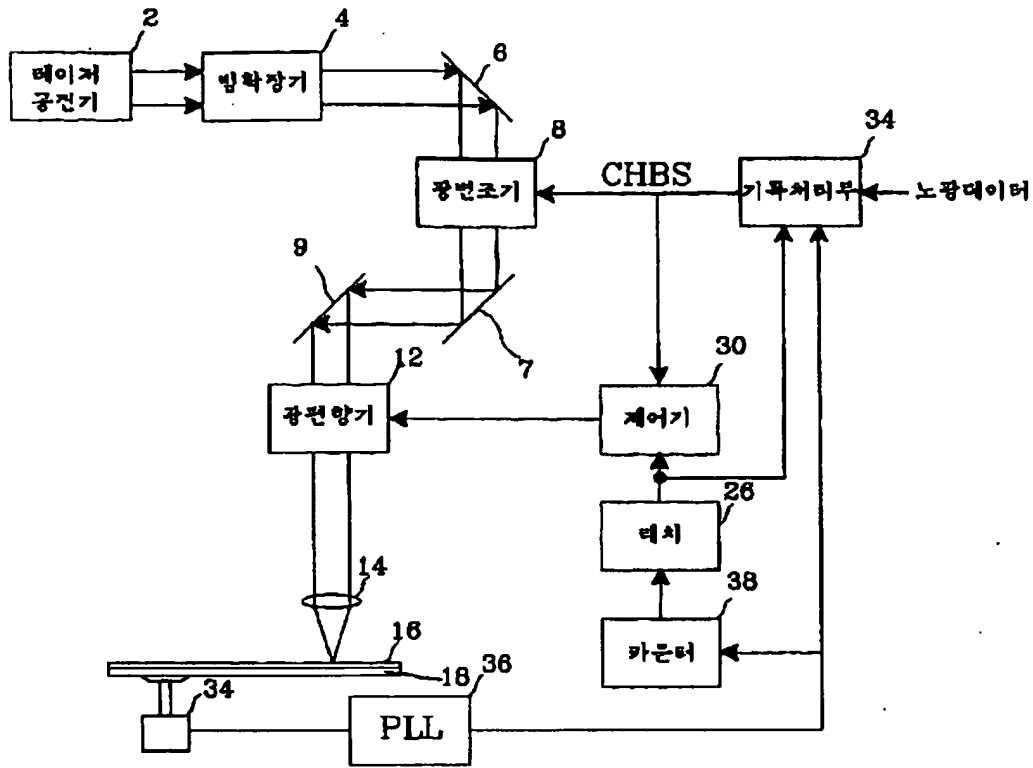
도면3



도면4



도면5



도면6

